

## Fuel supply device for internal combustion engine

**Publication number:** DE10260837

**Publication date:** 2003-07-31

**Inventor:** KOSEKI YUKIO (JP); TAKEDA KEISO (JP)

**Applicant:** TOYOTA MOTOR CO LTD (JP)

**Classification:**

- international: **F02F1/42; F02M53/02; F02M61/14; F02M69/46; F02B75/12; F02M51/06; F02M55/00; F02M55/02; F02M61/16; F02M69/04; F02F1/42; F02M53/00; F02M61/00; F02M69/46; F02B75/00; F02M51/06; F02M55/00; F02M55/02; F02M69/04; (IPC1-7): F02M55/02; F02M61/14**

- european: **F02F1/42B; F02M53/02; F02M61/14; F02M69/46B2**

**Application number:** DE20021060837 20021223

**Priority number(s):** JP20010392008 20011225; JP20010391994 20011225

**Also published as:**



US6807946 (B2)

US2003116137 (A1)

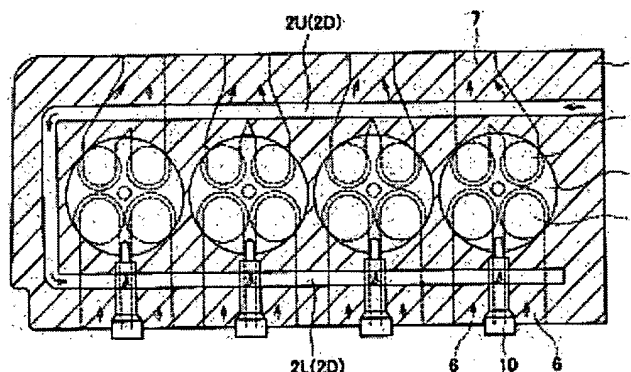
FR2834009 (A1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE10260837

Abstract of corresponding document: **US2003116137**

A fuel supply device for an internal combustion engine having at least one cylinder that is formed in a cylinder block, a fuel injection valve and a fuel passage that supplies fuel to the fuel injection valve, includes a portion of the fuel passage that is formed as a delivery pipe that is embedded in a cylinder head and is joined to an upper portion of the cylinder block. The fuel injection valve is positioned so that it intersects the delivery pipe and receives the supply of fuel from the side at a portion that intersects with the delivery pipe, and a sealing member is positioned at the joint portion between the delivery pipe and the fuel injection valve.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift  
DE 102 60 837 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 02 M 55/02**  
F 02 M 61/14

⑦ Aktenzeichen: 102 60 837.7  
② Anmeldetag: 23. 12. 2002  
④ Offenlegungstag: 31. 7. 2003

**DE 102 60 837 A 1**

③⑩ Unionspriorität:  
2001-392008 25. 12. 2001 JP  
2001-391994 25. 12. 2001 JP  
  
⑦① Anmelder:  
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP  
  
⑦④ Vertreter:  
Kuhnen & Wacker Patent- und Rechtsanwaltsbüro,  
85354 Freising

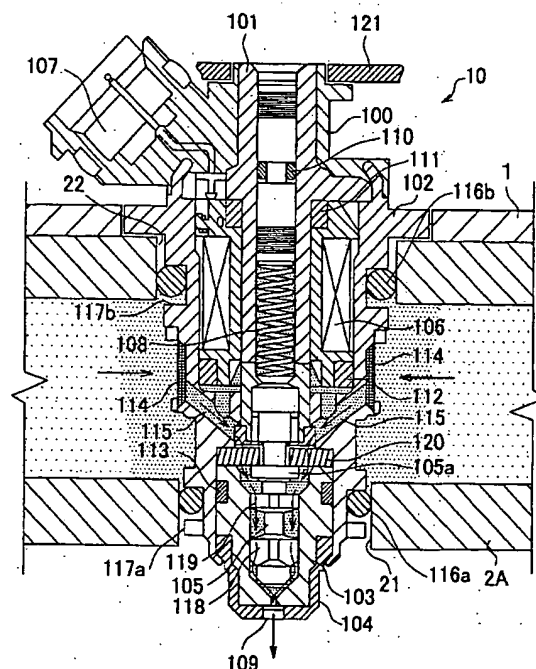
⑦② Erfinder:  
Koseki, Yukio, Toyota, Aichi, JP; Takeda, Keiso,  
Toyota, Aichi, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brennstoffzufuhrvorrichtung für eine Brennkraftmaschine

⑤⑦ Es ist eine Brennstoffzufuhrvorrichtung für eine Brennkraftmaschine offenbart, mit wenigstens einem Zylinder, der in einem Zylinderblock ausgebildet ist, einem Brennstoffeinspritzventil 10 und einem Brennstoffkanal, der Brennstoff dem Brennstoffeinspritzventil 10 zuführt, und die Brennstoffzufuhrvorrichtung enthält einen Abschnitt aus einem Brennstoffkanal, der als Übergaberohr 2 ausgebildet ist und der in einen Zylinderkopf eingebettet ist, welcher an einen oberen Abschnitt des Zylinderblocks angefügt ist. Das Brennstoffeinspritzventil 10 ist so positioniert, daß es das Übergaberohr schneidet und die Brennstoffzufuhr von der Seite an einem Abschnitt empfängt, welcher an einen oberen Abschnitt des Zylinderblocks angefügt ist, der sich mit dem Übergaberohr schneidet, und es ist ein Dichtungsteil 116a, 116b an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Übergaberohr 2 und dem Brennstoffeinspritzventil 10 positioniert.



**DE 102 60 837 A 1**

## Beschreibung

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennstoffzuführvorrichtung für eine Brennkraftmaschine.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Bei einer Brennkraftmaschine wird ein Brennstoff-Luft-Gemisch komprimiert und wird dann in einem Zylinder (in einer Dieselmachine spontan gezündet) gezündet und es wird die Ausdehnungskraft der Brennstoff-Luft-Mischung nach der Zündung als eine Antriebskraft ausgegeben. Naturgemäß muß der Brennstoff vor der Verbrennung zugeführt werden. Momentan wird der Brennstoff allgemein durch Einspritzung in eine Einlaßöffnung zugeführt und auch durch eine direkte Einspritzung in den Zylinder zugeführt. In den letzten Jahren wurden den Betrachtungen hinsichtlich der Umwelt Bedeutung zugemessen. Es werden daher weitere Verbesserungen hinsichtlich der Abgasreinigungsqualität und weitere Verbesserungen in der Brennstoffverbrauchsqualität stark gefordert.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0003] Bei vielen beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird die Abgasreinigungsqualität und die Brennstoffverbrauchsqualität verbessert, als auch eine Verbesserung der Abgasreinigungsqualität und der Brennstoffverbrauchsqualität nach einem Kaltstart und vor der Vervollständigung eines Aufwärmens erreicht.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Brennstoffzuführvorrichtung für einen Brennkraftmaschine zu schaffen, welche die Zerstäubung des Brennstoffes während der Brennstoffeinspritzung fördern kann (insbesondere während des Kaltstarts) und ferner die Abgasreinigungsqualität und Brennstoffverbrauchsqualität verbessern kann.

[0005] Bei einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung ist eine Brennstoffzuführvorrichtung für eine Brennkraftmaschine geschaffen, die wenigstens einen Zylinder enthält, der in einem Zylinderblock ausgebildet ist, mit einem Zylinderkopf, der an den oberen Abschnitt des Zylinderblocks angefügt ist, einem Brennstoffeinspritzventil, welches Brennstoff in den Zylinder oder in den Einlaßkanal einspritzt, der mit dem Zylinder in Strömungsverbindung steht, einem Abgaberohr, welches in dem Zylinder eingebettet ist und welches Brennstoff dem Brennstoffeinspritzventil zuführt, und mit einem Dichtteil, welches in einem Verbindungsabschnitt des gleichen Abgabe- oder Übergaberohrs und dem Brennstoffeinspritzventil vorgesehen ist.

[0006] Demzufolge wird der Brennstoff durch das Abgaberohr erhitzt, welches in den Zylinderkopf eingebettet ist, und die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung wird gefördert. Dadurch wird eine Verbesserung jedes Qualitätstyps als Ergebnis einer zuverlässigen Verbrennung realisiert.

[0007] Das Vorsehen eines Brennstoffkanals in dem Zylinderkopf ist in der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr. 9-14072 offenbart. Eine Verbesserung der Abgasreinigung und des Brennstoffverbrauchs durch Erhitzen des Brennstoffes ist jedoch nicht Gegenstand der Brennstoffversorgungsvorrichtung, welche in dieser Veröffentlichung offenbart ist. Auch sind Überlegungen oder Maßnahmen, welche die Sicherung von Brennstoffdichtigkeitsbe-

dingungen oder -zuständen in einem Brennstoffsystem betreffen, in keiner Weise in Betracht gezogen. Die vorliegende Erfindung verbessert die Abgasreinigungsqualität und die Brennstoffverbrauchsqualität, und zwar gleichzeitig mit einer Sicherung der Brennstoffdichtigkeitsbedingungen oder -zustände in dem Brennstoffsystem.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0009] Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes der Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0010] Fig. 3 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht, die einen Abschnitt darstellt, der einen Brennstoffkanal und eine Einspritzvorrichtung in der Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0011] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0012] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0013] Fig. 6 zeigt eine Querschnittsansicht des Zylinders der Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0014] Fig. 7 veranschaulicht eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung;

[0015] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung;

[0016] Fig. 9 zeigt eine Querschnittsansicht eines Zylinderkopfes einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung;

[0017] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht eines Zylinders einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEISPIELHAFTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0018] Eine Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden beschrieben. In Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Abschnitts eines Zylinderkopfes 1 einer Brennkraftmaschine (Motor oder Maschine) mit einer Brennstoffzuführvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform gezeigt. Fig. 1 veranschaulicht einen Querschnitt des Zylinderkopfes 1 in einer Ebene senkrecht zu der zentralen Achse eines Zylinders 3. Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie I bis I in Fig. 2. Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie II bis II in Fig. 1.

[0019] Bei der als Beispiel gewählten Ausführungsform besteht die Maschine aus einer Reihen-Vierzylinder-Maschine und einer sogenannten Vier-Ventil-Maschine. Vier Zylinder 3 sind in einer Linie ausgerichtet und zwei Einlaßventile 4 und zwei Auslaßventile 5 sind für jeden Zylinder 3 vorgesehen. Das Einlaßventil 4 öffnet und schließt zwischen dem Zylinder 3 und der Einlaßöffnung 6. Auch öffnet und schließt das Auslaßventil 5 zwischen dem Zylinder 3 und der Auslaßöffnung 7. Ferner ist der Zylinder 3 in einem inneren Abschnitt eines Zylinderblocks 8 (Fig. 2) ausgebildet und der Zylinderkopf 1 ist an den oberen Abschnitt des Zy-

linderblocks 8 angefügt.

[0020] Für alle Zylinder 3 ist das Einlaßventil 4 (die Einlaßöffnung 6) auf der gleichen Seite gelegen, und die untere Seite in Fig. 1 ist eine Einlaßkanalseite des Zylinders 3. In ähnlicher Weise sind für alle Zylinder 3 das Auslaßventil 5 (Auslaßventil 7) auf der gleichen Seite angeordnet und die obere Seite in Fig. 1 ist eine Auslaßkanalseite des Zylinders 3. Unter Einbeziehung des Rohrverlaufes der Einlaß- und Auslaßkanäle ist es unrealistisch, die Einlaßseite und die Auslaßseite für alle Zylinder 3, die sich in einer Linie befinden, nicht anzupassen. Für eine Vielfachbank-Maschine sind die Einlaßseite und die Auslaßseite des Zylinders 3 somit für jede Bank allgemein angepaßt.

[0021] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist in dem inneren Abschnitt des Zylinders 3 ein Kolben 9 in solcher Weise aufgenommen, daß er hin und her verläuft, genauso wie bei einer normalen Maschine bzw. einer normalen Motor. Die Maschine dieser beispielhaften Ausführungsform besteht aus einer Direkt-Einspritz-Maschine vom In-Zylinder-Einspritztyp und eine Einspritzvorrichtung (Brennstoffeinspritzventil) 10, welches mit einer Brennstoffeinspritzöffnung in dem Zylinder 3 ausgestattet ist, ist in dem Zylinderkopf 1 positioniert. Eine Einspritzvorrichtung 10 ist für jeden der Zylinder 3 vorgesehen. An einer oberen Fläche des Kolbens 9 ist eine Ausnehmung ausgebildet und es ist eine geschichtet oder schichtweise Ladungsverbrennung möglich, wobei der von der Einspritzvorrichtung 10 eingespritzte Brennstoff in der Nachbarschaft einer Zündkerze 11 gesammelt wird, die im Zentrum der zwei Einlaßventile 4 und der zwei Auslaßventile 5 positioniert ist und gezündet wird.

[0022] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist ein Übergaberohr 2A, welches einen Teil des Brennstoffkanals bildet, in dem Zylinderkopf 1 dieser Ausführungsform eingebettet (im folgenden wird der Brennstoffkanal 2A in dem Zylinderkopf auch als Übergaberohr 2A bezeichnet). Das Übergaberohr 2A wird gegossen, wenn der Zylinderkopf 1 gegossen wird. Ein Einführungsabschnitt des Zylinderkopfes 1 des Übergaberohres 2A und ein Brennstofftank (nicht gezeigt) sind durch eine normale Brennstoffleitung verbunden.

[0023] Die Maschine bei dieser beispielhaften Ausführungsform besteht aus einer Direkt-Einspritz-Maschine mit im Zylinder erfolgender Einspritzung (in-cylinder direct injection engine). Wenn Brennstoff eingespritzt wird, ist es erforderlich, den Brennstoff gegen die komprimierte Ansaugluft in dem Zylinder einzuspritzen. Es ist daher eine Hochdruckpumpe an der Brennstoffleitung stromaufwärts von dem Übergaberohr 2A vorgesehen (oder an dem stromaufwärtigen Endabschnitt des Übergaberohres 2A). Somit wird der Brennstoffdruck in dem Übergaberohr 2A erhöht. Es wird die Drehtriebskraft der Nockenwelle als Antriebsquelle für die Hochdruckpumpe verwendet.

[0024] Auch ist, obwohl dies in der Zeichnung nicht dargestellt ist, ein Brennstoffdrucksensor, der den internen Brennstoffdruck detektiert, an dem Ende des Übergaberohres 2A positioniert. Auch ist, obwohl dies ebenso nicht in der Zeichnung dargestellt ist, ein Rückleitrohr für den Fall vorgesehen, wenn der Brennstoffdruck in dem Übergaberohr 2A über einen vorbestimmten Wert hinaus ansteigt, und dieses Rückleitrohr leitet den Brennstoff in dem Übergaberohr 2A zurück zu der stromaufwärtigen Seite, um den Brennstoffdruck abzusinken.

[0025] Fig. 3 zeigt die Nachbarschaft eines Anschlußabschnitts des Übergaberohres 2A und der Einspritzvorrichtung 10. Die Einspritzvorrichtung 10 schneidet nahezu senkrecht das Übergaberohr 2A und die Einspritzvorrichtung 10 dringt in ein Paar Löcher ein, ein kleines Loch 21 und ein großes Loch 22, die in dem Übergaberohr 2A ausge-

bildet sind. Die Einspritzvorrichtung 10 besitzt eine Nadel 105 und eine elektromagnetische Wicklung 106 in einem Gehäuse, welches durch mehrere Gehäuse 100 bis 104 gebildet ist. Die Nadel 105 ist gleitfähig in dem Gehäuse angeordnet. Die elektromagnetische Wicklung läßt die gleiche Nadel 105 gleiten. Auch besitzt das Gehäuse 100 einen Steckerinstallationsabschnitt 107 zum Installieren eines Steckers, um der Wicklung 106 elektrische Energie zuzuführen. Die Einspritzvorrichtung 10 ist in einen Öffnungsabschnitt zum Installieren des Zylinderkopfes 1 eingeführt, der mit der kleinen Öffnung 21 und der großen Öffnung 22 in Strömungsverbindung steht, und ein Flansch 102A ist in dem Gehäuse 102 ausgebildet und stößt gegen das Übergaberohr 2A an und bestimmt die Position der Einführvorrichtung. Die Einspritzvorrichtung 10 wird, nachdem sie in das kleine Loch 21 und das große Loch 22 eingeführt wurde, mit einem Klemmteil 121 fixiert, welches sich vom Zylinderkopf 1 aus erstreckt.

[0026] Die Nadel 105 wird normalerweise durch eine Feder 108 in einer geschlossenen Position hinsichtlich einer Einspritzöffnung 109 am Ende der Einspritzvorrichtung 10 gehalten. Wenn der Brennstoff eingespritzt wird, fließt Elektrizität durch die Wicklung 106 und es wird eine magnetische Kraft erzeugt und die Nadel 105 wird nach oben in der Zeichnung verfrachtet, und zwar durch die magnetische Kraft. Das Ausmaß des Brennstoffes, der eingespritzt wird, wird durch die Zeitdauer reguliert, während welcher das Ventil offen ist. Ein O-Ring 110 bis 113 ist zwischen jedem Gehäuse 100 bis 104 und zwischen den Gehäusen 100 bis 104 und der Wicklung 106 vorgesehen und es werden die flüssigkeitsdichten Zustände oder Bedingungen in dem inneren Abschnitt der Einspritzvorrichtung 10 aufrecht erhalten. In Fig. 3 sind die mit Brennstoff überfluteten Abschnitte punktiert gezeigt.

[0027] In einer Seitenwand der Einspritzvorrichtung 10 ist eine Brennstoffaufnahmeöffnung 114 zum Aufnehmen einer Brennstoffmenge ausgebildet. Die Brennstoffaufnahmeöffnung 114 ist in einem inneren Abschnitt des Übergaberohres 2A positioniert, wenn die Einspritzvorrichtung 10 und das Übergaberohr 2A aneinander gefügt sind. Ein Brennstoffkanal 115 ist in einem inneren Abschnitt der Einspritzvorrichtung 110 ausgebildet, und zwar von der Brennstoffaufnahmeöffnung 114 zur Brennstoffeinspritzöffnung 109. Auch ist in der Brennstoffaufnahmeöffnung 114 ein Metallfilter (nicht gezeigt) installiert, so daß Fremdstoffe im Brennstoff nicht in den inneren Abschnitt der Einspritzvorrichtung 10 eindringen können.

[0028] Die Einspritzvorrichtung 10 ist bei dieser beispielhaften Ausführungsform eine Einspritzvorrichtung vom sogenannten Seitenzuführtyp. Der "Seitenzuführtyp" zeigt an, daß die Versorgung des Brennstoffes von einer Richtung senkrecht zur Achse der Einspritzvorrichtung 10 her erfolgt. Im Gegensatz dazu wird eine Einspritzvorrichtung, die den Brennstoff von der axialen Richtung der Einspritzvorrichtung her empfängt, mit anderen Worten eine Einspritzvorrichtung, die den Brennstoff von dem hinteren Ende der Einspritzvorrichtung empfängt, wird als oberer Zuführtyp bezeichnet. Bei der als Beispiel gewählten Ausführungsform wird es durch Einbetten des Übergaberohres 2A in den inneren Abschnitt des Zylinderkopfes 1 und durch Anheben der Brennstofftemperatur und darüber hinaus durch Ausbilden der Einspritzvorrichtung 10 als Seitenzuführtyp möglich, den Brennstoff ohne Absenken der Temperatur des Brennstoffes in dem Übergaberohr 2A, auf welche Temperatur der Brennstoff aufgeheizt wurde, einzuspritzen.

[0029] Selbst wenn beispielsweise das Übergaberohr in dem Zylinderkopf eingebettet ist und wenn die Einspritzvorrichtung vom oberen Zuführtyp ist, verlaufen die Verzwei-

gungsrohre in den äußeren Abschnitt des Zylinderkopfes und es wird die Temperatur des Brennstoffes, der aufgeheizt wurde, abfallen. Durch Anpassen dieser Ausführungsform kann der Brennstofftemperaturabfall gesteuert werden. Die Vorteile des Erhitzens des Einspritzbrennstoffes werden an späterer Stelle erläutert.

[0030] In Fig. 3 sind ein Dichtungsring (O-Ring) 116a und 116b jeweils in den Verbindungsabschnitt des Übergaberohres 2A und der Einspritzvorrichtung 10 positioniert. Mit anderen Worten sind die Dichtungsteile 116a und 116b an dem inneren Rand des kleinen Loches 21 bzw. des großen Loches 22 angeordnet, wodurch flüssigkeitsdichte Bedingungen zwischen dem Übergaberohr 2A und der Einspritzvorrichtung 10 beibehalten werden. Jedes Dichtungsteil 116a und 116b ist hinsichtlich seiner Gestalt an das Übergaberohr 2A angepaßt und ist auf einer quadratischen Fläche positioniert. Ferner ist jedes Dichtungsteil 116a und 116b in die Innenseite einer Nut 117a und 117b eingepaßt, die an früherer Stelle an einer Umfangsfläche der Einspritzvorrichtung 10 ausgebildet wurde. Indem die Einspritzvorrichtung 10 durch das Übergaberohr 2A drängt, ist die Einspritzvorrichtung 10 in dem Verbindungsabschnitt von jedem Dichtungsteil 116a und 116b positioniert.

[0031] Es sind Führungen 118 und 119 an der Frontkantenseite der Nadel 105 positioniert und sind an der Nadel 105 fixiert und führen die Nadel 105. Die Führungen 118 und 119 behindern die vertikale Strömung des Brennstoffes nicht. Der Brennstoff 1 ist in Richtung der Pfeile in der Zeichnung. Auch reguliert ein Anschlag 120 (stopper) den vertikalen Abstand, der von der Nadel 105 zurückgelegt wird, das heißt er reguliert die Ventilöffnungsstrecke der Einspritzvorrichtung 10. In Fig. 3 stößt der vordere Rand der Nadel 105 gegen die Innenseite der Einspritzöffnung 109 an und ein Schutzabschnitt 105a der Nadel 105 stößt gegen die Anschlag 120 an. Jedoch beträgt der tatsächliche Gleitbetrag oder Gleitstrecke der Nadel 105 angenähert mehrere 10 µm und es ist ein Raum mit angenähert der gleichen Größe zwischen dem Schutzabschnitt 105a und dem Anschlag 125 vorhanden.

[0032] Der Innendurchmesser des kleinen Loches 21, welches an der Frontkantenseite der Einspritzvorrichtung 10 positioniert ist, ist kleiner als der Innendurchmesser des großen Loches 22. Auch ist der Außendurchmesser der Frontkantenseite (Verbindungsabschnitt mit dem kleinen Loch 21: Dichtungsteil-116a-Abschnitt) der Einspritzvorrichtung 10 kleiner als die Basisendseite (Verbindungsabschnitt des großen Loches 22: Dichtungsteil-116b-Abschnitt). Wenn daher die Einspritzvorrichtung 10 in das Übergaberohr 2A eindringt, gelangt das Dichtungsteil 116a der Frontkantenseite nicht in Kontakt mit dem großen Loch 22, bis es mit dem kleinen Loch 21 zusammenhängt, und es wird die Einspritzvorrichtung 10 glatt oder sanft in das Übergaberohr 2A eingeführt. Solange als jedes Dichtungsteil 116a und 116b auch eine vorbestimmte Stelle erreicht, gibt es keine Fehlausrichtung.

[0033] Da der Zylinderkopf 1 durch Formgießen hergestellt werden kann, werden Formgießporen (feine Konkavitäten auf Grund des Gießvorganges) an der Oberfläche ausgebildet. Wenn daher Brennstoffkanäle direkt in dem inneren Abschnitt des Zylinderkopfes 1 ausgebildet werden und die Einspritzvorrichtung die Brennstoffkanäle schneidet und in diese eindringt, wird es schwierig, flüssigkeitsdichte Bedingungen oder Zustände der Verbindungsabschnitte bzw. zwischen denselben sicherzustellen. Insbesondere ist es bei einem Benzinmotor vom im Zylinder liegenden Direkteinspritztyp und einer Dieselmachine bzw. Dieselmotor der Ausführungsform, wie sie oben beschrieben wurde, noch schwieriger, strömungsmitteldichte Zustände sicherzustel-

len, da der Brennstoffdruck unmittelbar vor der Einspritzung hoch ist.

[0034] Gemäß einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung ist ein Brennstoffkanal in dem Zylinderkopf 1 durch Einbetten des Übergaberohres 2A als ein vom Zylinder 1 verschiedenes Teil ausgebildet. Indem man eine Abdichtung zwischen dem Übergaberohr 2A und der Einspritzvorrichtung 10 mit Hilfe der Dichtungsteile 116a und 116b realisiert, wird es möglich, in zuverlässiger Weise flüssigkeitsdichte Zustände zu erreichen und eine Brennstoffzufuhrvorrichtung zu realisieren, bei der kein Brennstofflecken auftritt. Da das Übergaberohr 2A als vom Zylinderkopf 1 verschiedenes Teil vorgesehen ist, wird eine zuverlässige Abdichtung ohne Gießformungsporen an der Oberfläche erreicht.

[0035] Gemäß der als Beispiel gewählten Ausführungsform ist das Übergaberohr 2A als Abschnitt des Brennstoffkanals in dem inneren Abschnitt des Zylinderkopfes 1 ausgebildet, der einfach Wärme absorbieren kann, welche in der Maschine erzeugt wird. Der Brennstoff wird von jeder Einspritzvorrichtung 10 eingespritzt, nachdem er durch das Übergaberohr 2A hindurchgeströmt ist. Durch das Aufheizen des Brennstoffs bis zum Zeitpunkt der Einspritzung wird die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung gefördert. Wenn die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung gut ist, dann kann eine gute Verbrennung in zuverlässiger Weise durchgeführt werden und die Komponenten des Abgases, die beseitigt oder gereinigt werden müssen, können ebenso reduziert werden und es wird auch der Brennstoffverbrauch verbessert.

[0036] Da die Brennstofftemperatur unmittelbar nach dem Kaltstart niedrig liegt, ist das Aufheizen des Brennstoffes auf diese Weise eine extrem wirksame Maßnahme, um die Antriebsstabilität, die Abgasreinigungsqualität und die Brennstoffverbrauchsqualität zu verbessern. Da auch bei der als Beispiel gewählten Ausführungsform die von der Maschine erzeugte Wärme, die gewöhnlich vergeudet wird, anstatt der Verwendung einer Einheit, die Energie verbraucht, verwendet wird, wie beispielsweise eine elektrische Heizvorrichtung, ist dies auch gut für den Energiewirkungsgrad.

[0037] Da sich bei der als Beispiel gewählten Ausführungsform das Abgaberohr 2A und die Einspritzvorrichtung 10 schneiden und der Brennstoff von der Seite her zugeführt wird, werden Abnahmen der Brennstofftemperatur verhindert und es können die oben erläuterten Wirkungen in zuverlässiger Weise erhalten werden. Da darüber hinaus der Brennstoffkanal in dem Zylinder 1 in Form des Übergaberohres 2A von dem Zylinderkopf 1 verschieden ist und da Dichtungsteile 116a und 116b an dem Verbindungsabschnitt des Übergaberohres 1 und der Einspritzvorrichtung 10 vorgesehen sind, werden zuverlässige flüssigkeitsdichte Bedingungen und Zustände in dem Brennstoffsystem erreicht.

[0038] Eine Brennstoffzufuhrvorrichtung gemäß einer anderen als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung wird nun weiter unten unter Hinweis auf Fig. 4 erläutert. In einem Übergaberohr 2B in dem Zylinderkopf 1, welches auf der Abgaskanalseite des Zylinders 3 positioniert ist, wird die Wärmemenge, die durch den Brennstoff in dem Übergaberohr 2B von dem Zylinderkopf 1 her absorbiert wird, erhöht. Es kann daher die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung effizienter gefördert oder unterstützt werden und die Abgasreinigungsqualität und Brennstoffverbrauchsqualität werden effektiv verbessert.

[0039] Eine Brennstoffzufuhrvorrichtung gemäß einer anderen als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung wird nun weiter unten erläutert. Es sind die gleichen Bezugszeichen zum Anzeigen von Teilen verwendet, welche die gleichen Konstruktionen wie bei der ersten als Bei-

spiel gewählten Ausführungsform haben. Zuerst ist ein Querschnitt eines Abschnitts des Zylinderkopfes 1 einer Brennkraftmaschine (Motor), die eine Brennstoffzufuhrvorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform aufweist, in Fig. 5 und in Fig. 6 gezeigt. In Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht einer Ebene senkrecht zu der zentralen Achse des Zylinders 3 gezeigt. In Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht einer Ebene gezeigt, die durch die Zentralachse des Zylinders 3 hindurch verläuft. Fig. 5 ist eine Schnittansicht entlang der Linie V bis V in Fig. 6 und Fig. 6 ist eine Schnittansicht entlang der Linie VI bis VI in Fig. 5.

[0040] Wie in Fig. 5 gezeigt ist, hat ein Brennstoffkanal 2C, der in dem Zylinder 1 der dritten Ausführungsform positioniert ist, einen U-gestalteten Verlauf. Der Brennstoffkanal 2C kann dadurch hergestellt werden, indem ein U-gestaltetes Rohr geformt wird, und zwar dann, wenn der Zylinder 1 gegossen wird. Auch kann der Brennstoffkanal 2C dadurch hergestellt werden, indem ein Lüftungskanal ausgebildet wird, wenn der Zylinderkopf 1 gegossen wird. Bei der als Beispiel gewählten Ausführungsform wird ein verschiedenes Rohr gegossen, wenn der Zylinderkopf 1 gegossen wird, und es wird der Brennstoffkanal 2C ausgebildet (im folgenden wird der Brennstoffkanal 2C in dem Zylinderkopf 1 auch als Übergaberohr 2C bezeichnet).

[0041] Obwohl dies in den Zeichnungen nicht gezeigt ist, ist auch ein Rückleitrohr vorgesehen, welches den Brennstoff in dem Brennstoffkanal 2C zu der stromaufwärtigen Seite zurückleitet, um den Brennstoffdruck abzusenken, wenn der Brennstoffdruck in dem Übergaberohr 2C über einen vorbestimmten Wert hinaus ansteigt.

[0042] Das Übergaberohr 2C ist in die Innenseite des Zylinderkopfes 1 von einer Seite (der rechten Seite in Fig. 5) des Zylinders 1 her eingeführt (im folgenden wird dieser Abschnitt auch als ein stromaufwärtiger Abschnitt 2U bezeichnet) und verläuft U-förmig an der anderen Seite (der linken Seite in Fig. 5) des Zylinders und erstreckt sich zur Nähe oder Nachbarschaft der zuvor erwähnten Seite hin (im folgenden wird dieser Abschnitt auch als stromabwärtiger Abschnitt 2L bezeichnet). Gemäß der als Beispiel gewählten Ausführungsform sind sowohl der stromaufwärtige Abschnitt 2U als auch der stromabwärtige Abschnitt 2L auf der Einlaßkanalseite des Zylinders 3 positioniert, das heißt der Seite, wo das Einlaßventil 4 und die Einlaßöffnung 6 positioniert sind. Jede Einspritzvorrichtung 10 ist direkt mit dem stromabwärtigen Abschnitt 2L verbunden (siehe Fig. 6). Da die Bedingungen des Verbindungsabschnitts zwischen dem Übergaberohr 2C und der Einspritzvorrichtung 10 die gleichen sind wie die oben beschriebenen, wird hier eine detaillierte Erläuterung weggelassen.

[0043] Da gemäß der als Beispiel gewählten Ausführungsform der Brennstoffkanal (Übergaberohr) 2C in dem inneren Abschnitt des Zylinderkopfes 1 ausgebildet ist, der durch die Wärme erwärmt oder erhitzt wird, welche durch die Maschine erzeugt wird, wird der Brennstoff erwärmt, bevor die Einspritzung stattfindet, und es wird somit die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung unterstützt. Somit können ähnliche Ergebnisse wie diejenigen erhalten werden, die in Verbindung mit der ersten als Beispiel gewählten Ausführungsform beschrieben wurden.

[0044] Ferner verläuft der Brennstoffkanal 2C bei dieser als Beispiel gewählten Ausführungsform in einer U-Gestalt oder -Kurve in dem Zylinderkopf 1 und ist mit jeder Einspritzvorrichtung 10 verbunden. Daher wird der Verlauf für den Brennstoff vom Eintritt in das Übergaberohr 2C, welches in den inneren Abschnitt des Zylinderkopfes 1 eingebettet ist, zur Einspritzvorrichtung 10 erhöht. Da mit anderen Worten der Brennstoff für eine längere Zeitdauer innerhalb des Zylinderkopfes 1 strömt, kann der Brennstoff auch

mehr Wärme absorbieren, bevor er eingespritzt wird, und die Einspritzbrennstofftemperatur für jeden Zylinder 3 kann abgeglichen werden.

[0045] Die Brennstofftemperatur nimmt zunächst steil zu, wenn der Brennstoff beginnt, die Wärme innerhalb des Zylinderkopfes zu absorbieren, die Rate der Zunahme verringert sich jedoch allmählich und letztendlich erreicht der Brennstoff eine konstante Temperatur (unter der Annahme, daß die Maschinentemperatur konstant ist). Der Brennstoffkanal 2C des inneren Abschnitts des Zylinders 1 ist in einer U-Gestalt geformt und der Temperaturgradient des stromabwärtigen Abschnitts 2L fällt ab oder tritt nicht länger auf, und zwar selbst wenn der Temperaturgradient in dem stromaufwärtigen Abschnitt 2U groß ist.

[0046] Gemäß dieser als Beispiel gewählten Ausführungsform sind sowohl der stromaufwärtige Abschnitt 2U als auch der stromabwärtige Abschnitt 2L des Brennstoffkanals 2C auf der Einlaßkanalseite positioniert. Betrachtet man die Positionierung des stromaufwärtigen Abschnitts 2U und des stromabwärtigen Abschnitts 2L, ergeben sich unterschiedliche Vorteile hinsichtlich der Platzierung derselben auf der Einlaßkanalseite oder der stromabwärtigen Kanalseite und jeder dieser Vorteile wird weiter unten erklärt. Ferner wird die optimale Form ausgewählt, nachdem die verschiedenen Vorteile, die im folgenden erläutert werden, in Betracht gezogen worden sind. Die Zeichnungen der als Beispiele gewählten Ausführungsformen, die ähnlich Fig. 1 sind, sind in den Fig. 7-9 gezeigt. Die Konstruktionsabschnitte, welche die gleichen sind oder welche äquivalent mit denjenigen bei der ersten als Beispiel gewählten Ausführungsform sind, wie in Fig. 1 gezeigt ist, werden mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0047] Gemäß der als Beispiel gewählten Ausführungsform werden die Vorteile erläutert, wenn der stromaufwärtige Abschnitt 2LT und der stromabwärtige Abschnitt 2L des Brennstoffkanals 2C auf der Einlaßkanalseite positioniert sind. Indem der stromaufwärtige Abschnitt 2U und der stromabwärtige Abschnitt 2L auf der Einlaßkanalseite positioniert werden, kann der Brennstoff in dem Brennstoffkanal 2C (der stromaufwärtige Abschnitt 2U und der stromabwärtige Abschnitt 2L) unter Verwendung der Wärme aufgeheizt werden, die durch die Maschine erzeugt wird. Gleichzeitig kann die Temperatur auf der Einlaßkanalseite des Zylinderkopfes 1 abgesenkt werden. Dies ist deshalb der Fall, da die in dem Zylinderkopf 1 gespeicherte Wärme durch den Brennstoff in dem Brennstoffkanal 2 absorbiert wird. Als ein Ergebnis kann der Beladungswirkungsgrad von Luft, die in den inneren Abschnitt des Zylinders 3 injiziert wird, und zwar über den Ansaugkanal oder Einlaßkanal, verbessert werden, was zu einer Erhöhung der Maschinenausgangsleistung beiträgt.

[0048] Als nächstes wird unter Hinweis auf Fig. 7 eine als Beispiel gewählte Ausführungsform erläutert, bei der der stromaufwärtige Abschnitt 2U auf der Auslaßkanalseite des Zylinders 3 und der stromabwärtige Abschnitt 2L auf der Einlaßkanalseite positioniert sind. Gemäß der als Beispiel gewählten Ausführungsform wird durch die Ausbildung eines Brennstoffkanals 2D (der stromaufwärtige Abschnitt 2U liegt auf der Auslaßkanalseite und der stromabwärtige Abschnitt 2L liegt auf der Einlaßabschnittseite) der Brennstoff effizient erwärmt werden, da der Brennstoff in dem stromaufwärtigen Abschnitt 2U aufgeheizt wird, der auf der Auslaßkanalseite positioniert ist, wo die Temperatur selbst innerhalb des Zylinderkopfes 1 hoch ist. Durch Verbessern des Erwärmungswirkungsgrades wird die Zerstäubung des Brennstoffs nach der Einspritzung weiter gefördert und als Ergebnis werden eine weitere Verbesserung der Abgasreinigungsqualität und der Brennstoffverbrauchsqualität erreicht.

[0049] Auch wird, da der stromaufwärtige Abschnitt 2U, der einen inneren Abschnitt mit niedriger Brennstofftemperatur aufweist, an der Seite des Zylinderkopfes 1 positioniert ist, welcher eine hohe Temperatur hat, die Auslaßkanalseite des Zylinderkopfes 1 effektiv gekühlt. Dies ist deshalb der Fall, da die auf der Auslaßkanalseite des Zylinderkopfes 1 gespeicherte Wärme durch den Brennstoff in dem stromaufwärtigen Abschnitt 2U absorbiert wird. Als ein Ergebnis kann der Temperaturgradient zwischen der Auslaßkanalseite und der Einlaßkanalseite des Zylinderkopfes 1 selbst verringert werden und es ist möglich, daß der Temperaturgradient des gesamten Zylinders 1 sich mehr einem abgeglichenen Zustand annähert. Wenn die Temperatur des gesamten Zylinderkopfes 1 weiter abgeglichen wird, da der Temperaturgradient innerhalb der Verbrennungskammer kleiner wird, kann ein Klopfen und ähnliches unterdrückt werden.

[0050] Als nächstes wird, wie in Fig. 8 gezeigt ist, ein beispielhafte Ausführungsform erläutert, bei der der stromaufwärtige Abschnitt 2U auf der Einlaßkanalseite positioniert ist und der stromabwärtige Abschnitt 2L auf der Auslaßkanalseite positioniert ist. Gemäß der beispielhaften Ausführungsform werden durch die Ausbildung eines Brennstoffkanals 2E (der stromaufwärtige Abschnitt 2U befindet sich auf der Einlaßkanalseite und der stromabwärtige Abschnitt 2L befindet sich auf der Auslaßkanalseite) die oben angesprochenen Vorteile der dritten als Beispiel gewählten Ausführungsform und die Vorteile der vierten als Beispiel gewählten Ausführungsform in einer abgeglichenen Weise realisiert. Indem mit anderen Worten der stromaufwärtige Abschnitt 2U auf der Einlaßkanalseite positioniert wird, kühlt der abgekühlte Brennstoff die Einlaßkanalseite des Zylinderkopfes 1 und der Beladungswirkungsgrad von Luft, die in den Zylinder 3 eingesaugt wird, kann verbessert werden. Auch wird zur gleichen Zeit durch das Positionieren des stromabwärtigen Abschnitts 2L auf der Auslaßkanalseite der Heizwirkungsgrad des Brennstoffes verbessert und die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung desselben wird weiter verbessert. Indem ferner die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung desselben verbessert wird, wird eine noch weitere Verbesserung der Abgasreinigungsqualität und der Brennstoffverbrauchsqualität erreicht.

[0051] Als nächstes wird, wie in Fig. 9 gezeigt ist, eine als Beispiel gewählte Ausführungsform beschrieben, bei der sowohl der stromaufwärtige Abschnitt 2U als auch der stromabwärtige Abschnitt 2L auf der Auslaßkanalseite positioniert sind. Gemäß dieser als Beispiel gewählten Ausführungsform wird durch die Ausbildung eines Brennstoffkanals 2F (der stromaufwärtige Abschnitt 2U und der stromabwärtige Abschnitt 2L befinden sich auf der Auslaßkanalseite) ein Heizwirkungsgrad des Brennstoffes in äußerst vorteilhafter Weise erreicht. Indem die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung desselben gefördert wird, ergibt sich eine noch weitere Verbesserung der Abgasreinigungsqualität und der Brennstoffverbrauchsqualität. Auch wird der Temperaturgradient zwischen der Auslaßkanalseite und der Einlaßkanalseite des Zylinders 1 verringert und, wie oben bereits erwähnt wurde, kann ein Klopfen und ähnliches unterdrückt werden.

[0052] Ferner kann der stromaufwärtige Abschnitt 2U eines Übergaberohrs 2G gemäß einer anderen als Beispiel gezeigten Ausführungsform, die in Fig. 10 veranschaulicht ist, so positioniert ist, daß sie eine Auslaßöffnung 7 schneidet. Indem dies so durchgeführt wird, absorbiert das Übergaberohr 2G direkt die Wärme von dem Hochtemperaturabgas und es wird der Brennstoff noch effizienter erwärmt.

[0053] Die Brennstoffzufuhrvorrichtung der Erfindung verbessert den Abgasreinigungswirkungsgrad und reduziert

den Brennstoffverbrauch, und zwar durch das Vorheizen des Brennstoffes, der verbrannt wird, was die Zerstäubung des Brennstoffes zu dem Zeitpunkt fördert, wenn dieser in die Einlaßöffnung des Zylinders eingespritzt wird. Obwohl das Konzept der Aufwärmung des eingespritzten Brennstoffes bekannt war, wird bei der Erfindung der Brennstoff effizient erwärmt, und zwar durch die Verwendung der Wärme, die von der Maschine (Brennkraftmaschine) erzeugt wird, ohne daß dabei elektrische Energie oder ähnliches verwendet werden muß. Daher ist gemäß einer als Beispiel gewählten Ausführungsform der Erfindung ein Abschnitt des Brennstoffkanals in dem Zylinderkopf ausgebildet und indem der Brennstoff in dem Brennstoffkanal unter Verwendung der von der Maschine erzeugten Wärme erhitzt wird, wird der erhitzte Brennstoff in den Zylinder (oder die Einlaßöffnung usw.), ohne abgekühlt zu werden, eingespritzt.

[0054] Gemäß der als Beispiel dargestellten Brennstoffzufuhrvorrichtung, die einem Aspekt der Erfindung entspricht, kann die Verbesserung von jeder Qualität durch die zuverlässige Verbrennung des erhitzten Brennstoffes mit dem Übergaberohr erreicht werden, welches in den Zylinderkopf eingebettet ist, so daß dadurch die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung desselben unterstützt wird. Durch das Einbetten des Übergaberohres in den Zylinderkopf und dann durch Positionieren eines Dichtungsteiles an der Verbindungsstelle bzw. dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Übergaberohr und dem Brennstoffeinspritzventil wird es möglich, zuverlässige flüssigkeitsdichte Bedingungen in dem Brennstoffsystem sicherzustellen.

[0055] Gemäß der als Beispiel gewählten Brennstoffzufuhrvorrichtung, die einem Aspekt der Erfindung entspricht, ist es möglich, die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung desselben zu unterstützen, indem der Brennstoff solange erhitzt wird, und zwar bis zum Zeitpunkt der Einspritzung, indem der Brennstoff von dem Brennstoffeinspritzventil eingespritzt wird, nachdem er durch den Brennstoffkanal (Übergaberohr) in dem Zylinderkopf hindurch verlaufen ist. Wenn die Zerstäubung des Brennstoffes nach der Einspritzung gut ist, kann eine gute Verbrennung in zuverlässiger Weise ausgeführt werden und die Komponenten des Abgases, die beseitigt werden müssen, werden reduziert und es wird auch der Brennstoffverbrauch verbessert. Da die von der Maschine erzeugte Wärme gewöhnlich vergeudet wird und diese verwendet wird, anstatt eine Einheit zu verwenden, die Energie verbraucht, wie beispielsweise einen elektrischen Heizer, trägt die Erfindung zu einem verbesserten Energiewirkungsgrad bei.

[0056] Nachdem ferner der Brennstoffkanal in einer U-förmigen Krümmung in dem Zylinderkopf verläuft und dann mit dem Brennstoffeinspritzventil in Verbindung tritt, kann der Brennstoff mehr Wärme absorbieren, bis er schließlich eingespritzt wird. Im Falle von Vielfach-Brennstoffeinspritzventilen ist die Temperatur des eingespritzten Brennstoffes für jeden Zylinder angenähert gleich.

[0057] Es können sowohl die Abgasqualität als auch die Brennstoffverbrauchsqualität als auch der Energiewirkungsgrad verbessert werden, indem die Zerstäubung des Brennstoffes gefördert oder unterstützt wird, indem der Brennstoff eingespritzt wird, nachdem er durch die Brennkraftmaschine in dem Zylinderkopf hindurch verlaufen ist. Da ferner der Brennstoffkanal auf der Abgaskanalseite in dem Zylinderkopf positioniert ist, ist der Aufwärmwirkungsgrad des Brennstoffes in dem Brennstoffkanal gut und die Verbesserung der Abgasreinigungsqualität und der Brennstoffverbrauchsqualität wird noch effizienter als Ergebnis der Aufwärmung des Brennstoffes realisiert.

[0058] Ferner ist die Brennstoffzufuhrvorrichtung der Erfindung nicht auf die oben erläuterten Ausführungsformen

beschränkt. Beispielsweise wurden die oben erläuterten Ausführungsformen für die Verwendung in einem Benzinmotor vom In-Zylinder-Einspritztyp dargestellt, die Ausführungsformen sind jedoch auch für eine Dieselmachine oder eine Benzinmaschine anwendbar, die von der Maschine 5 vom In-Zylinder-Einspritztyp verschieden sind. Auch wird bei einer Dieselmachine das Übergaberohr häufig als gemeinsame Schiene bezeichnet.

[0059] Während die Erfindung unter Hinweis auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben wurde, sei darauf 10 hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf die bevorzugten Ausführungsformen oder Konstruktionen beschränkt ist. Im Gegenteil, es sollen durch die Erfindung vielfältige Modifikationen und äquivalente Anordnungen mit umfaßt sein. Obwohl darüber hinaus verschiedene Elemente der bevorzugten Ausführungsformen in verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen dargestellt sind, die als Beispiel gewählt wurden, sind andere Kombinationen und Konfigurationen, die mehr oder weniger oder lediglich ein einzelnes Element enthalten, ebenfalls möglich und fallen in den Rahmen der Erfindung. 20

#### Patentansprüche

1. Brennstoffzufuhrvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens einem Zylinder (3), der in einem Zylinderblock (8) ausgebildet ist, und mit einem Zylinderkopf (1), der sich an einem oberen Abschnitt des Zylinderblocks (8) anschließt, **gekennzeichnet durch:** 25
  - ein Brennstoffeinspritzventil (10) zum Einspritzen von Brennstoff in den einen bzw. den wenigstens einen Zylinder (3) und in einen Einlaßkanal (6), der mit dem Zylinder (3) kommuniziert;
  - ein Übergaberohr (2), welches in den Zylinderkopf (1) 35 eingebettet ist, wobei das Übergaberohr (2) das Brennstoffeinspritzventil (10) schneidet und Brennstoff dem Brennstoffeinspritzventil (10) zuführt und aus einem Teil gebildet ist, welches von dem Zylinderkopf (1) verschieden ist; und
  - ein Dichtungsteil, welches in wenigstens einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Übergaberohr (2) und dem Brennstoffeinspritzventil (10) vorgesehen ist.
2. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 1, bei dem das Übergaberohr (2) durch folgende Merkmale 45 gekennzeichnet ist:
  - einen ersten Rohrabschnitt (2U), der in den Zylinderkopf (1) von einer ersten Seite des Zylinderkopfes (1) her eingeführt ist und in einer geraden Linie ausgebildet ist; 50
  - einem U-Krümmungsabschnitt, der sich von dem ersten Rohrabschnitt (2U) aus fortsetzt und in einer U-förmigen Krümmung am Ende des ersten Rohrabschnitts (2U) verläuft; und
  - einem zweiten Rohrabschnitt (2L), der sich von dem 55 U-Umlenksabschnitt aus fortsetzt und in einer geraden Linie ausgeführt ist.
3. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rohrabschnitt (2U) und der zweite Rohrabschnitt (2L) auf der Einlaßkanalseite (6) des Zylinders (3) positioniert sind. 60
4. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rohrabschnitt (2U) auf der Auslaßkanalseite (7) des Zylinders (3) positioniert ist, und daß der zweite Rohrabschnitt (2L) an der Einlaßkanalseite (6) des Zylinders (3) positioniert ist. 65
5. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 2, da-

durch gekennzeichnet, daß der erste Rohrabschnitt (2U) auf der Einlaßkanalseite (6) des Zylinders (3) positioniert ist, und daß der zweite Rohrabschnitt (2L) auf der Auslaßkanalseite (7) des Zylinders (3) positioniert ist.

6. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rohrabschnitt (2U) und der zweite Rohrabschnitt (2L) auf der Auslaßkanalseite (7) des Zylinders (3) positioniert sind.

7. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Rohrabschnitt (2U) des Übergaberohres (2) sich mit wenigstens einer Öffnung gemäß der Einlaßöffnung (6) und der Auslaßöffnung (7) schneidet, die in dem Zylinderkopf (1) ausgebildet sind.

8. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffeinspritzventil (10) mit dem ersten Rohrabschnitt (2U) verbunden ist.

9. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffeinspritzventil (10) mit dem zweiten Rohrabschnitt (2L) verbunden ist.

10. Brennstoffzufuhrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergaberohr (2) in einer Auslaßkanalseite (7) des Zylinderkopfes (1) eingebettet ist.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---



- Leerseite -

FIG. 1

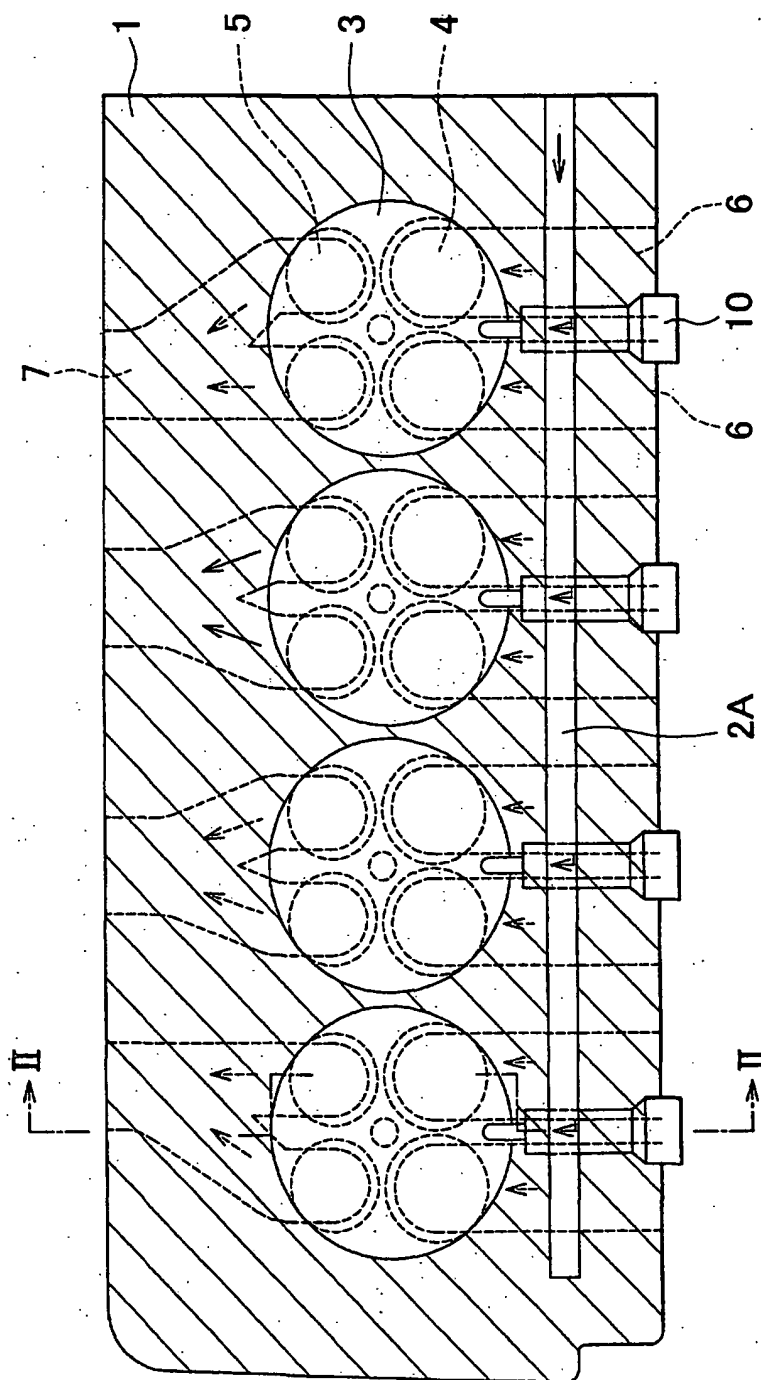


FIG. 2

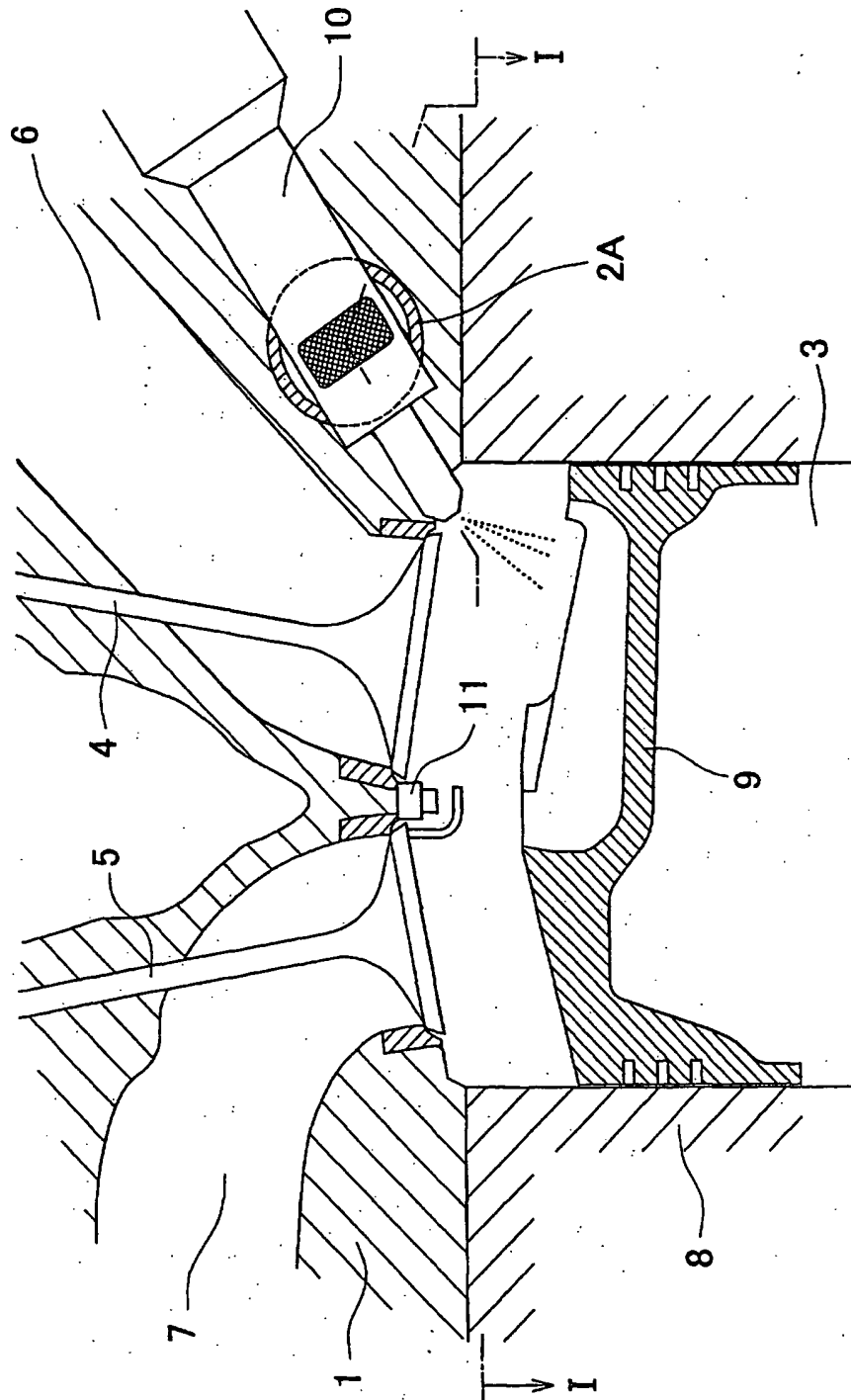


FIG. 3

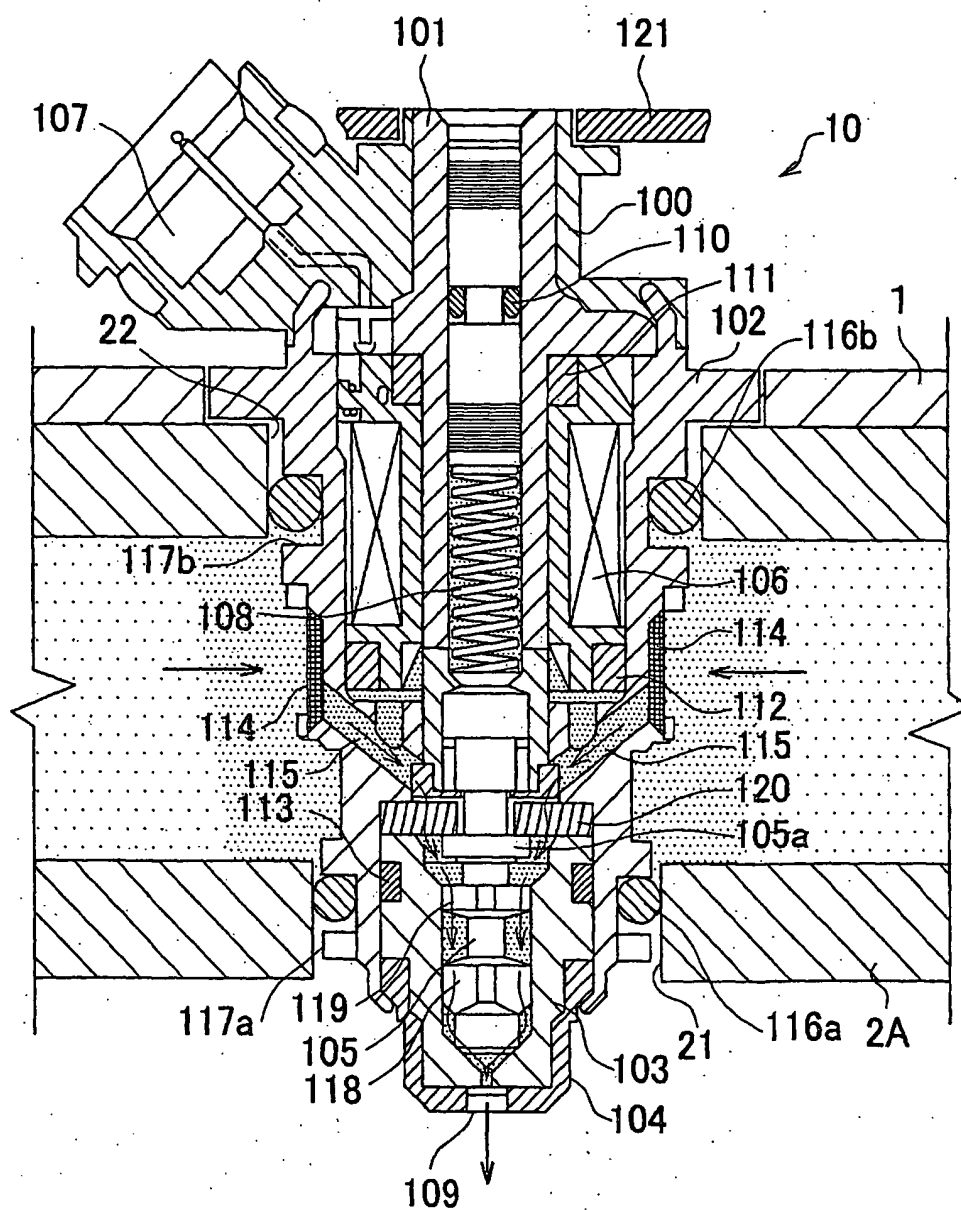


FIG. 4

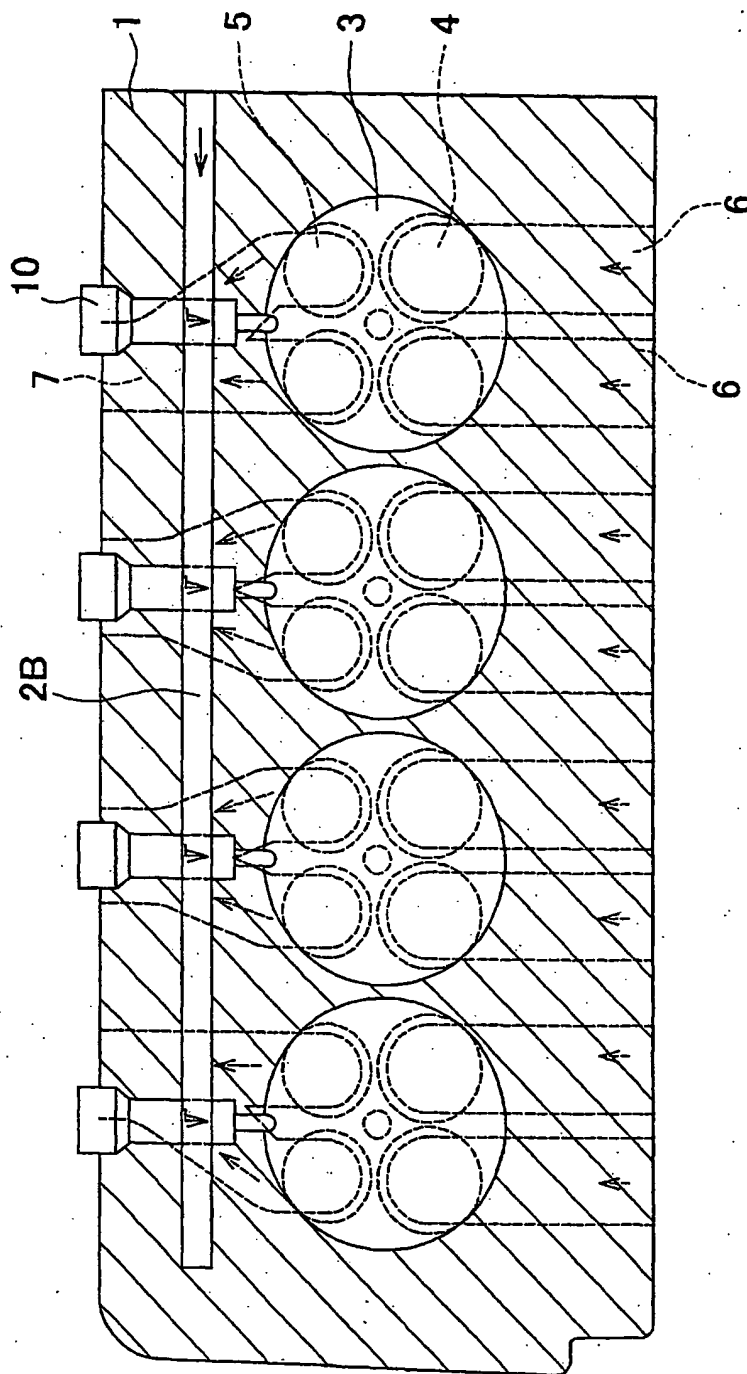


FIG. 5

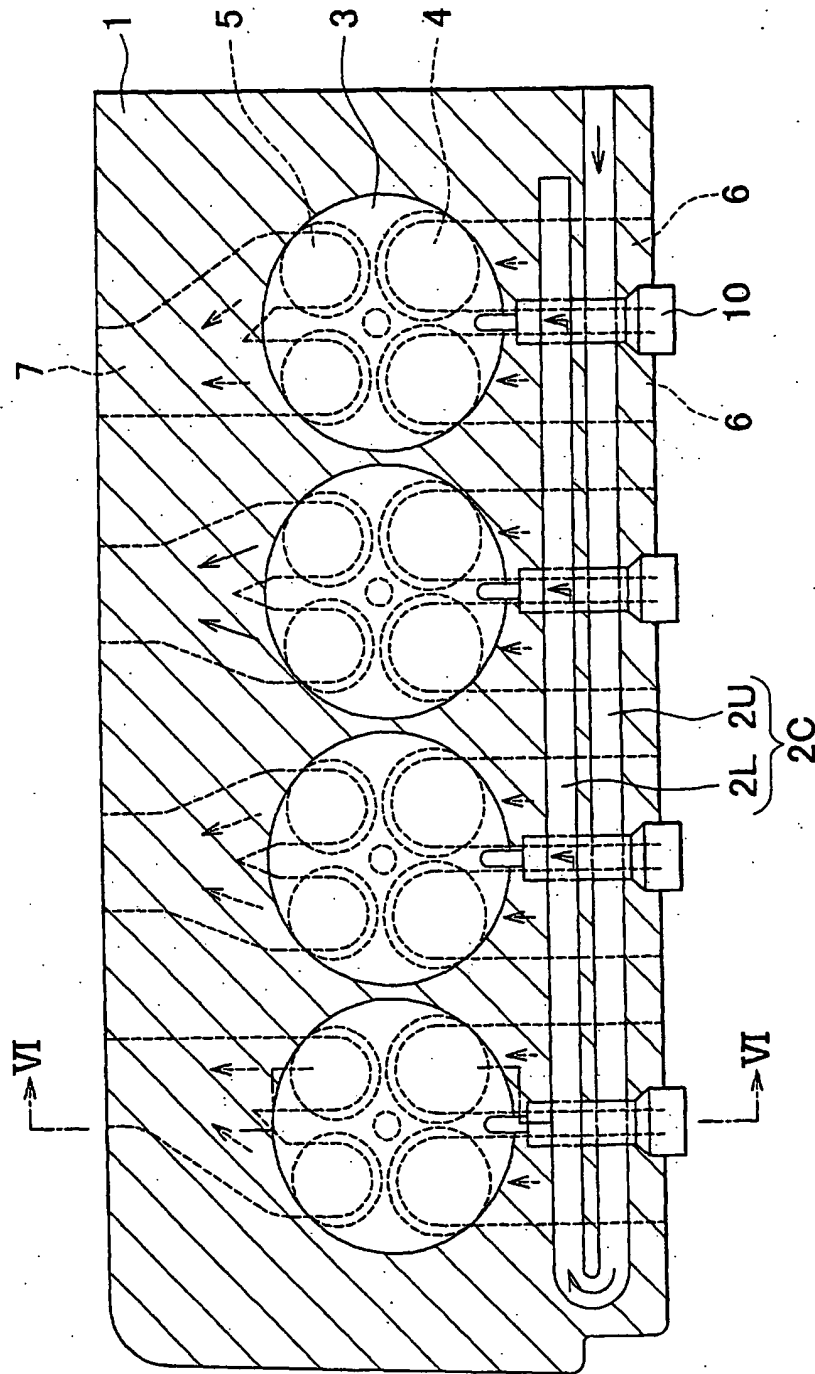


FIG. 6

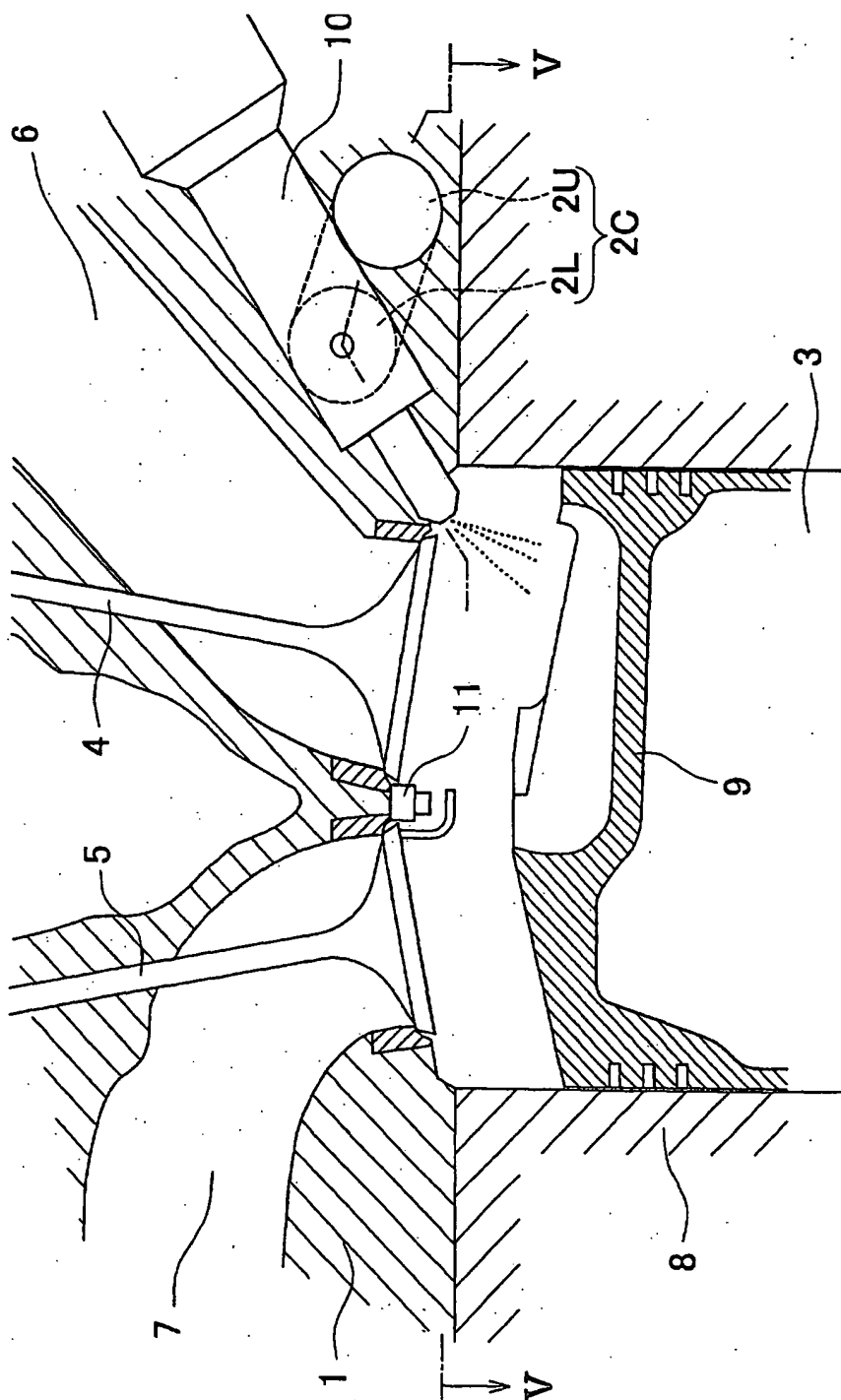


FIG. 7

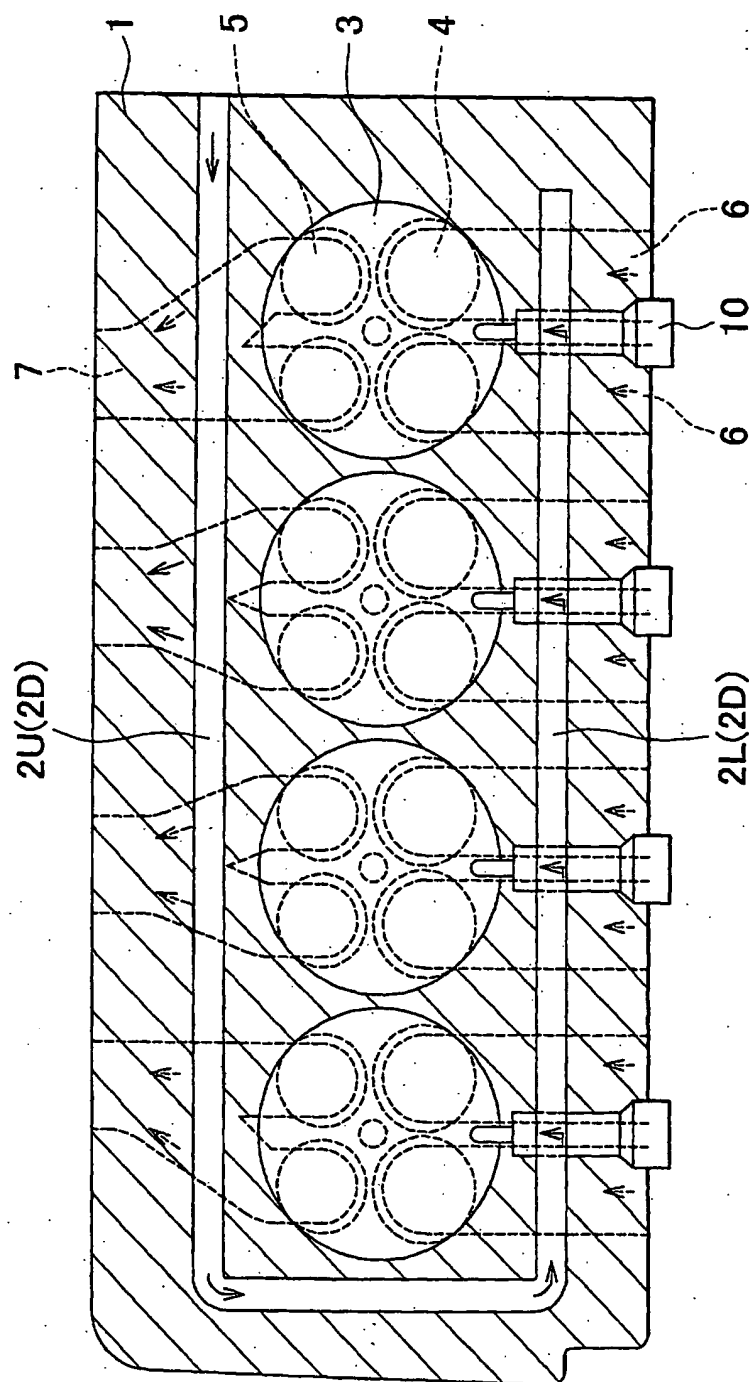




FIG. 8

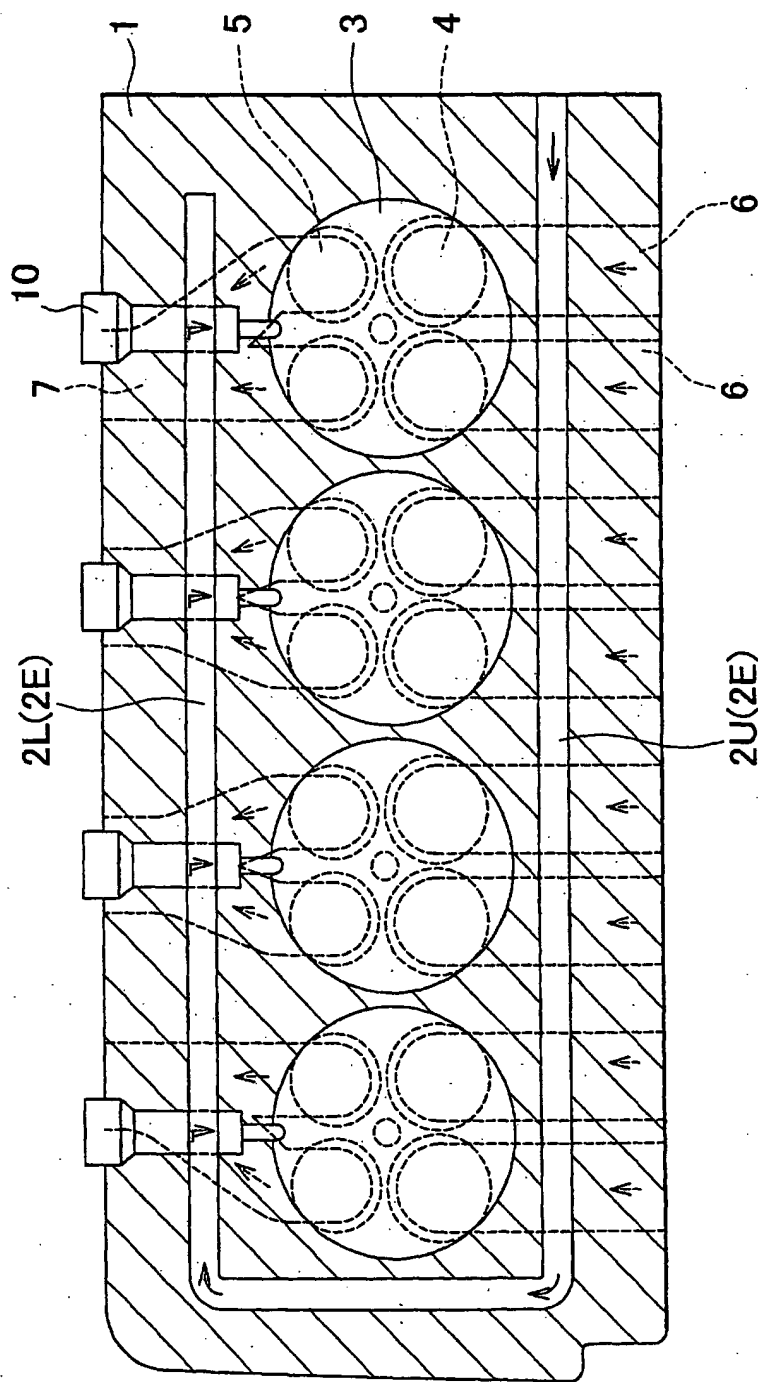


FIG. 9

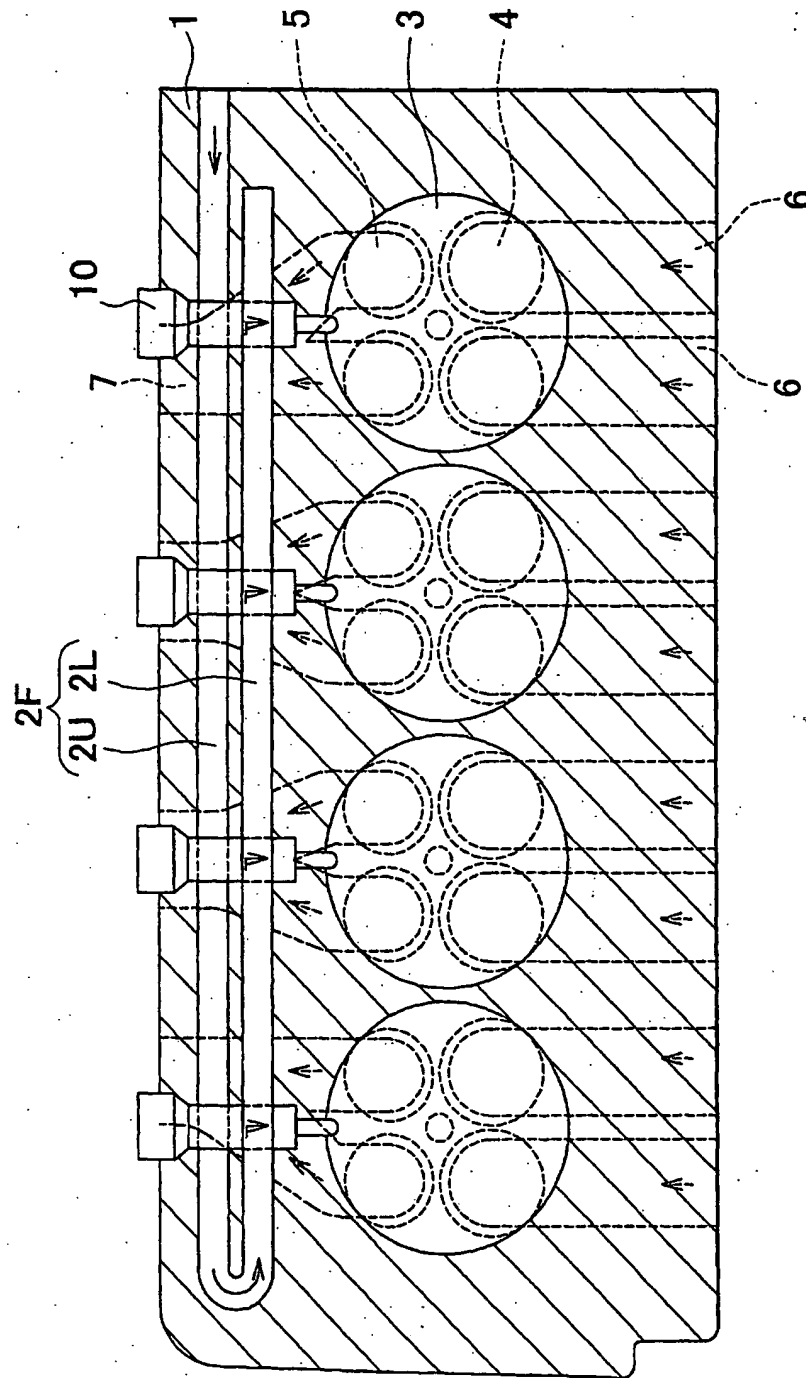


FIG. 10

